

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной  
программы

  
\_\_\_\_\_  
«07» марта 2025 г. (Е.В. Зелинская)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
государственной итоговой аттестации

20.04.01 Техносферная безопасность

---

Экологическая безопасность

---

магистр

Год набора – 2025

Иркутск 2025

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации разработан в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Минобрнауки России от 06.03.2015 № 172 с учетом профессионального(ых) стандарта(ов):

Специалист по экологической безопасности (в промышленности) (утвержден Министерством труда и социальной защиты РФ, приказ от 31.10.2016 № 591 н)

Разработано:

Председатель рабочей группы по разработке ООП:

Федотов К.В., докт. техн. наук, профессор, зав. кафедрой обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды,

Руководитель ООП

Зелинская Е.В., докт. техн. наук, профессор, зав. кафедрой обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды,

ФОС ГИА одобрен на заседании кафедры обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды протокол от «07» марта 2025 г. № 9.

ФОС ГИА одобрен учебно-методической комиссией института недропользования, протокол от «24» марта 2025 г. № 3.

ФОС ГИА одобрен ученым советом института недропользования, протокол от «24» марта 2025 г. № 8.

Получено положительное экспертное заключение от представителей работодателей, (экспертное заключение к ФОС прилагается).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы
2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций
3. Шкалы оценивания
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы
5. Методические материалы

1       Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

1.1     Перечень профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

1.1.1   При защите выпускной квалификационной работы

*Научно-исследовательская деятельность (основной вид деятельности):*

- способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области (ПК-8);

- способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания (ПК-9);

- способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач (ПК-10);

- способность идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов (ПК-11);

- способность использовать современную измерительную технику, современные методы измерения (ПК-12);

- способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска (ПК-13);

*Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность:*

- умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания (ПК-19);

- способность проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов (ПК-20);

- способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта (ПК-21);

- способность организовывать мониторинг в техносфере и анализировать его результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации (ПК-22);

- способность проводить экспертизу безопасности объекта, сертификацию изделий машин, материалов на безопасность (ПК-23);

- способность проводить научную экспертизу безопасности новых проектов, аудит систем безопасности (ПК-24);

- способность осуществлять мероприятия по надзору и контролю на объекте экономики, территории в соответствии с действующей нормативно-правовой базой (ПК-25).

1.2     Перечень общепрофессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

- способность структурировать знания, готовностью к решению сложных и проблемных вопросов (ОПК-1);

- способность генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать (ОПК-2);

- способность акцентированно формулировать мысль в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке (ОПК-3);

- способность организовывать работу творческого коллектива в обстановке коллективизма и взаимопомощи (ОПК-4);

- способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать (ОПК-5).

**1.3** Перечень общекультурных компетенций, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта которые должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

- способность организовывать и возглавлять работу небольшого коллектива инженерно-технических работников, работу небольшого научного коллектива, готовностью к лидерству (ОК-1);

- способность и готовностью к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям (ОК-2);

- способность к профессиональному росту (ОК-3);

- способность самостоятельно получать знания, используя различные источники информации (ОК-4);

- способность к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений (ОК-5);

- способность обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений (ОК-6);

- способность и готовностью использовать знание методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ (ОК-7);

- способность принимать управленческие и технические решения (ОК-8);

- способность самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент (ОК-9);

- способность к творческому осмыслению результатов эксперимента, разработке рекомендаций по их практическому применению, выдвижению научных идей (ОК-10);

- способность представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями (ОК-11);

- владение навыками публичных выступлений, дискуссий, проведения занятий (ОК-12).

**1.4** Перечень компетенций в дополнение к компетенциям, присущим магистру в соответствии с ФГОС:

- компетенции самосовершенствования (способность структурировать знания, готовность к решению сложных и проблемных вопросов);

- компетенции креативности (способность генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать);

- компетенции общения (способность акцентированно формулировать мысль в устной и письменной форме на родном и иностранном языке);

- компетенции организационно-управленческие (способность организовывать работу творческого коллектива в обстановке коллективизма и взаимопомощи);

- компетенции познавательной деятельности (способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать).

## 2 Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций

### 2.1 Выпускная квалификационная работа

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
Вид деятельности - <i>Научно-исследовательская</i>				
ПК-8	способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	продемонстрировать способность пользоваться понятийно-терминологическим аппаратом и способность понимать проблемы (в том числе научные) в области экологической безопасности	наличие в ВКР анализа проблем в области экологической безопасности применительно к тематике работы	содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПК-9	способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания	продемонстрировать: - владение методами обеспечения экологической безопасности, - способность создать модель управления экологической безопасностью	наличие в ВКР предложений о разработке и/или внедрении новых моделей управления экологической безопасностью применительно к тематике работы	содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПК-10	способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач	продемонстрировать способность: - применения информационных технологий при решении научных задач и в организации деятельности по обеспечению экологической безопасности; - способность создавать и редактировать графическую документацию, применять прикладные программные средства	наличие в ВКР сведений об использованных информационных технологиях при решении задач по обеспечению экологической безопасности применительно к тематике работы	аналитический обзор проблемы в ВКР, содержание работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
ПК-11	способность идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов	<p>продемонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность идентифицировать процессы, происходящие в окружающей среде и/или разрабатываемые для обеспечения экологической безопасности;</li> <li>- способность применять методы математического описания экспериментальных данных и определять их физическую сущности;</li> <li>- способность анализировать информацию и делать выводы из количественных показателей;</li> <li>- способность применять методы математического моделирования процессов</li> </ul>	наличие в ВКР данных о возможностях применения математического моделирования при решении задач по обеспечению экологической безопасности применительно к тематике работы	содержание работы и/или доклад, презентация работы
ПК-12	способность использовать современную измерительную технику, современные методы измерения	продемонстрировать способность использовать современную измерительную технику, современные методы измерения для решения задач по обеспечению экологической безопасности	наличие в ВКР описания методов и приборов для измерения уровня экологической безопасности в окружающей среде, методов обработки измерений	содержание работы и/или доклад, презентация работы
ПК-13	способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	продемонстрировать способность применять методики оценки рисков проводить анализ экологической безопасности техники, технологий или производства в целом	наличие в ВКР анализа риска, и экологической безопасности техники, технологий или производства в целом применительно к тематике работы	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
<b>Вид деятельности - Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность</b>				
ПК-19	умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания	продемонстрировать способность выявлять, анализировать и оценивать степень экологической опасности объектов экономики	наличие в ВКР анализа экологически опасных факторов производства на объектах экономики применительно к тематике работы	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
ПК-20	способность проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов	продемонстрировать способность выявлять источники и уровень негативного воздействия на человека и окружающую среду на промышленных предприятиях и территориально-производственных комплексах и в технических проектах	наличие в ВКР анализа источников и оценки уровня их негативного экологического воздействия применительно к тематике работы	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПК-21	способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта	продемонстрировать способность разрабатывать управленческие и /или технические решения для повышения уровня экологической безопасности объекта	наличие в ВКР самостоятельно разработанных управленческих и /или технических решений для повышения уровня экологической безопасности объекта	содержание работы, презентация работы
ПК-22	способность организовывать мониторинг в техносфере и анализировать его результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации	продемонстрировать способность спланировать и организовать мониторинг окружающей среды, выполнить анализ результатов мониторинга и составить прогноз развития экологической ситуации территории	наличие в ВКР разработанной программы мониторинга окружающей среды, включая составление прогноза развития ситуации, применительно к тематике работы	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПК-23	способность проводить экспертизу безопасности объекта, сертификацию изделий машин, материалов на безопасность	продемонстрировать способность оценить состояние экологической безопасности производства, провести оценку безопасности изделий машин, материалов на безопасность и соответствие нормативным требованиям для сертификации	наличие в ВКР сведений об экологической безопасности объекта и сертификации экологической безопасности изделий машин, материалов применительно к тематике работы	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПК-24	способность проводить научную экспертизу безопасности новых проектов, аудит систем безопасности	продемонстрировать способность проводить научно-техническую экспертизу экологической безопасности, определять надежность оборудования и сооружений защиты окружающей среды	наличие в ВКР сведений об результатах экспертизы и аудита экологической безопасности разрабатываемого проектного решения применительно к тематике работы	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ПК-25	способность осуществлять мероприятия по надзору и контролю на объекте экономики, территории в соответствии с действующей нормативно-правовой базой	продемонстрировать способность осуществлять контрольно-надзорные мероприятия для оценки соответствия экологического воздействия действующей нормативно-правовой базе	наличие в ВКР примерной программы экологического контроля применительно к тематике работы	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
ОК-1	способность организовывать и возглавлять работу небольшого коллектива инженерно-технических работников, работу небольшого научного коллектива, готовностью к лидерству	демонстрирует способность возглавить работу коллектива (разработать план работы и контрольных мероприятий)		содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ОК-2	способность и готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям	Проявляет самостоятельность при решении поставленных задач и (или) выборе методов исследования	Работа имеет высокий уровень оригинальности (не менее 80%)	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ОК-3	способность к профессиональному росту	Использует и развивает полученные профессиональные навыки при изучении новых методов исследования (сформированы навыки сбора, обобщения и применения информации для совершенствования и развития своего интеллектуального развития и общекультурного уровня)	Демонстрирует профессиональный рост за время от начала обучения до защиты ВКР	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ОК-4	способность самостоятельно получать знания, используя различные источники информации	Проявляет самостоятельность при решении поставленных задач и (или) выборе методов исследования	Наличие обзора современного состояния проблемы	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
ОК-5	способность к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений	демонстрирует способность логически грамотно рассуждать, интерпретировать данные, интегрировать их из разных областей знаний	Обзор и адекватная текущая оценка состояния рассматриваемой в ВКР предметной области	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ОК-6	способность обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений	демонстрирует способность использовать и развивать новые знания в работе связанной со сферой деятельности	Результаты полученные по тематике исследования выходят за рамки программы	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ОК-7	способность и готовностью использовать знание методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ			содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ОК-8	способность принимать управленческие и технические решения	Использует навыки организации работы над проектом в коллективе	В работе учтены пожелания всех заинтересованных в проекте (исследовании) лиц	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
ОК-9	способность самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент	проявляет инициативу при работе над проектом (исследованием)		содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ОК-10	способность к творческому осмыслению результатов эксперимента, разработке рекомендаций по их практическому применению, выдвижению научных идей	способность анализировать профессиональную, в том числе экспериментальную, информацию, выделять в ней главное, структурировать, представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями		содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ОК-11	способность представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями	Уметь структурировать профессиональную информацию, выделять главное в информации; оформлять информацию в виде аналитических обзоров с рекомендациями и выводами; составлять отчеты и научные публикации.	Подготовленная работа написана понятным, живым, образным языком	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ОК-12	владение навыками публичных выступлений, дискуссий, проведения занятий		Уверенная защита представленных в работе результатов	содержание работы, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
ОПК-1	способность структурировать знания, готовностью к решению сложных и проблемных вопросов	Умеет самостоятельно применять знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контенте	Использование в ВКР данных из различных областей знаний применительно к тематике работы . Проведенный анализ представлен в удобной и наглядной форме.	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ОПК-2	способность генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать		Уверенно выражает свои мысли, объясняет свою позицию, делает обобщения, кратко, аргументированно и точно отвечает на вопросы	Доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ОПК-3	способность акцентированно формулировать мысль в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке	Умение логически грамотно рассуждать, интерпретировать данные, интегрировать их из разных областей знаний. Умение вести научно-техническую дискуссию,	Разнообразие, актуальность и количество источников в аналитическом обзоре. Точность и общепринятость используемой в ВКР терминологии, в том числе и на иностранном языке	Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ОПК-4	способность организовывать работу творческого коллектива в обстановке коллективизма и взаимопомощи			Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
ОПК-5	способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать	Знать современную научную картину мира. выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, аргументировать выводы. Использование различных источников информации, необходимых для решения задач профессиональной деятельности	Обзор и адекватная текущая оценка состояния рассматриваемой в ВКР предметной области	Содержание первой главы работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатель сформированности	Критерий оценки уровня сформированности	Способ/средство оценивания
ОПК-6				Содержание работы и/или доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК

### 3 Шкалы оценивания

При оценке выпускной квалификационной работы учитывается способность студента показать свои навыки и, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, в том числе:

- объем выполненной работы;
- самостоятельность исследования;
- полнота литературного обзора и современность использованных источников;
- возможность применить полученные результаты в научных исследованиях, практической работе или в учебном процессе;
- грамотность и четкость изложения материалов;
- качество доклада на защите (четкость, грамотность, умение пользоваться профессиональными терминами, качество демонстрационного материала и т.д.);
- правильность и полнота ответов на вопросы, заданные во время защиты, и на замечания рецензента;
- представление и апробация материала работы в публикациях, на конференциях, конкурсах студенческих работ и т.п.
- участие магистранта в разработке научных тем выпускающей кафедры.

#### 3.1 Шкала оценивания результатов защиты ВКР

Критерии оценки	Оценка
ВКР выполнена на актуальную тему, четко формализованы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с систематизацией точек зрения авторов и выделением научных направлений, оценкой их общности и различий, обобщением отечественного и зарубежного опыта. Изложена собственная позиция. Стиль изложения научный со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на глубоком анализе объекта исследования. В работе дано новое решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных задач в области охраны природной среды и ресурсосбережения. Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, опубликованы и/или подтверждены справкой о внедрении. В ходе защиты выпускник продемонстрировал свободное владение материалом, уверенно излагал результаты исследования и представил прогноз дальнейшего развития проекта (исследования), представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть выпускной квалификационной работы.	Отлично
ВКР выполнена на актуальную тему, четко формализованы цель и задачи исследования, суть проблемы раскрыта с систематизацией точек зрения авторов, обобщением отечественного и (или) зарубежного опыта с определением собственной позиции. Стиль изложения - научный со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на анализе объекта исследования в сравнении с другими объектами. В работе дано новое решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач. Комплекс авторских предложений и рекомендаций аргументирован, обладает практической значимостью. Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях. Рецензент оценил работу положительно. В ходе защиты выпускник уверенно излагал результаты исследования и представил прогноз дальнейшего развития проекта (исследования), представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть ВКР. Однако были допущены неточности при изложении материала и при ответах на вопросы членов ГЭК.	Хорошо
ВКР выполнена на актуальную тему, формализованы цель и задачи исследования, тема раскрыта, изложение описательное со ссылками на	Удовлет-

<p>источники, однако нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами. В исследовательской (экспериментальной/проектной) части сформулированы предложения и рекомендации, которые носят общий характер или недостаточно аргументированы. В работе представлены только направления решения задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний. Технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач не полностью обоснованы. Рецензент оценил работу положительно. В ходе защиты допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана.</p>	<p>вори- тельно</p>
<p>Нарушен календарный план разработки ВКР, тема не раскрыта или раскрыта не полностью, структура не совсем логична (нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами). В исследовательской (экспериментальной/проектной) части сформулированы предложения и рекомендации общего характера, которые слабо аргументированы. Результаты исследования не апробированы. Допущены неточности при изложении материала, достоверность выводов не доказана. Автор не может разобраться в конкретной практической ситуации, не обладает достаточными знаниями и практическими навыками для профессиональной деятельности. Работа оформлена с нарушениями, доклад и презентации не раскрывают тему, имеются значительные ошибки в ответах на вопросы. Нарушение академических норм (необоснованные заимствования и т.п.)</p>	<p>Неудов- летво- ритель- но</p>

4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

#### 4.1 Общая характеристика выпускной квалификационной работы

К выпускной квалификационной работе магистра предъявляются следующие требования:

- выпускная квалификационная работа является самостоятельной, законченной работой научно-исследовательской и (или) экспертной направленности;
- выпускная квалификационная работа призвана продемонстрировать соответствие подготовки выпускника компетенциям, предусмотренным учебными планами по программе «Экологическая безопасность», а также раскрыть их творческий и научный потенциал;
- выпускная работа включает в себя результаты, полученные в период прохождения производственной и преддипломной практик, выполняется на основе научно-исследовательской работы, проведенной студентом самостоятельно под общим руководством научного руководителя в течение всего периода обучения в магистратуре.

В процессе выполнения ВКР студент должен:

- систематизировать, закрепить и расширить теоретические и практические знания по своей специальности, применить их при решении конкретных научных, технических и производственных задач;
- закрепить навыки самостоятельной работы, навыки владения методикой выполнения теоретических, экспериментальных и производственных заданий.

Тематика выпускной квалификационной работы связана с исследованием и разработкой новых решений для оценки и защиты окружающей среды от негативных воздействий, а также решений в области рационального использования природных ресурсов.

#### Перечень направлений тем ВКР

ВКР должна быть направлена на решение профессиональных задач:

- исследование и разработка технологий для повышения уровня экологической безопасности;
- исследование и разработка технологий рационального использования природных ресурсов и техногенных отходов;

- исследование воздействия на окружающую среду объектов хозяйственной и иной деятельности.

#### Руководство и консультирование

Основные сведения о руководстве и консультировании ВКР представлены в Положении о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ИРНИТУ <http://www.istu.edu/upload/iblock/925/Polozhenie-o-provedenii-GIA.pdf>.

Проверка на объем заимствования и размещение выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе

Все тексты ВКР за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, ограниченные к опубликованию и попадающие под действие законодательства Российской Федерации в области экспортного контроля, проверяются на объем заимствования и размещаются в электронно-библиотечной системе.

Обучающийся по обязан представить законченную работу для проверки на объем заимствования в подготовленном виде не позднее, чем за десять рабочих дней до даты заседания государственной экзаменационной комиссии.

Основные сведения о проверке на объем заимствования и размещение выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе приведены в Положение о проверке на объем заимствования и размещении выпускных квалификационных работ/научно-квалификационных работ (диссертаций) /научных докладов об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) обучающихся ИРНИТУ в электронно-библиотечной системе

[http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2017/pol\\_prov.pdf](http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2017/pol_prov.pdf).

#### 5 Методические материалы

Выполнение ВКР является заключительным этапом обучения. Период выполнения ВКР состоит из нескольких этапов:

- выбор и закрепление темы ВКР;
- разработка и утверждение задания на ВКР;
- сбор материала для ВКР на объекте практики;
- защита отчета по преддипломной практике;
- написание и оформление ВКР;
- предварительная защита ВКР;
- защита ВКР на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Студент несет персональную ответственность за:

- выполнение календарного плана;
- самостоятельность выполнения ВКР;
- достоверность представленных данных и результатов;
- оформление, структуру и содержание ВКР в соответствии с методическими рекомендациями по выполнению ВКР;
- соответствие предоставленных комиссии электронных версий (ВКР, презентационных материалов и доклада) бумажным версиям документов;
- исправление недостатков в ВКР, выявленных руководителем;
- достоверность представленных в информационных источниках ссылок на Интернет - ресурсы и литературные источники.

Методические материалы по выполнению и оформлению выпускной квалификационной работы изложены в следующих методических материалах, доступ к которым имеется на сайте ИРНИТУ по адресу <http://www.istu.edu/studentu/gia>

- Положение "о проведении ГИА по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ИРНИТУ.";

- Порядок подачи и рассмотрения апелляций результатов государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО ИРНИТУ по программам высшего и среднего профессионального образования;

- Положение о проверке на объем заимствования и размещении выпускных квалификационных работ/научно-квалификационных работ (диссертаций) /научных докладов об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) обучающихся ИРНИТУ в электронно-библиотечной системе;

- Методические указания по подготовке и защите выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»

- / Бархатенко В.В., Зелинская Е.В., Сарапулова Г.И., Старостина В.Ю., Фомина Е.Ю. – Иркутск, ИРНИТУ, 2017. – 12 с.

- Основная образовательная программа высшего образования магистратуры «Экологическая безопасность» по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность».

#### Защита выпускных квалификационных работ

Защита выпускных квалификационных работ происходит на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) в следующей последовательности:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество выпускника, зачитывает тему выпускной квалификационной работы;

- выпускник докладывает о результатах выпускной квалификационной работы.

Специалисты, преподаватели, студенты и другие присутствующие задают выпускнику вопросы по теме выпускной квалификационной работы;

- выпускник отвечает на заданные вопросы;

- члены ГЭК оценивают ответы на заданные ими вопросы;

- секретарь ГЭК зачитывает отзыв научного руководителя рецензию на выпускную квалификационную работу, при отсутствии руководителя и/или рецензента, или предоставляет им слово для оглашения материалов отзыва и рецензии;

- выпускник отвечает на замечания в отзыве и рецензии, если они имеются;

- секретарь ГЭК предоставляет слово для выступлений членам ГЭК и присутствующих на защите для проведения научной дискуссии;

- выпускнику предоставляется заключительное слово.

Члены ГЭК в процессе защиты на основании представленных материалов и устного сообщения автора дают предварительную оценку ВКР и подтверждают соответствие полученного автором ВКР образования требованиям ФГОС.

Членами ГЭК оформляются документы – «Оценочные листы», в которых каждый ответ на заданный вопрос оценивается по 5-балльной шкале и в целом ВКР оценивается членом ГЭК в соответствии с критериями, представленными в п.3.1.

ГЭК на закрытом заседании обсуждает защиту ВКР и суммирует результаты всех оценочных средств: оценку ВКР, выставленную членами ГЭК и руководителем ВКР. Итоговая оценка определяется как среднее арифметическое оценок всех членов ГЭК, оценки рецензента и руководителя.

ГЭК оценивает ВКР и принимает общее решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче ему диплома.

Оценка «отлично» выставляется, если итоговая оценка за защиту ВКР составила 4,5 балла и более. Оценка «хорошо» выставляется, если итоговая оценка за защиту ВКР составила от 4,0 до 4,4 баллов. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если итоговая оценка за защиту ВКР составила от 3,0 до 3,9 баллов. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если итоговая оценка за защиту ВКР составила менее 3,0 баллов.

#### Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Основные сведения о порядке подачи и рассмотрении апелляций представлены в Положении о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ИРНИТУ <http://www.istu.edu/upload/iblock/925/Polozhenie-o-provedenii-GIA.pdf>.

- Порядок подачи и рассмотрения апелляций результатов государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО ИРНИТУ по программам высшего и среднего профессионального образования [http://www.istu.edu/upload/iblock/e69/ap\\_gia.pdf](http://www.istu.edu/upload/iblock/e69/ap_gia.pdf).